

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-123743

(43)Date of publication of application : 06.05.1994

(51)Int.Cl. G01N 35/04

(21)Application number : 04-272723

(71)Applicant : SEKISUI CHEM CO LTD

(22)Date of filing : 12.10.1992

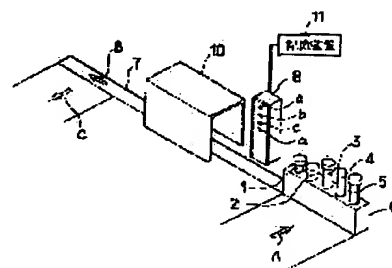
(72)Inventor : KAWABE TOSHIKI

(54) APPARATUS AND METHOD OPENING STOPPER OF LIQUID-SAMPLING TUBE

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain an apparatus for opening stopper wherein a stopper-opening operation can be performed automatically and with good efficiency even when liquid-sampling tubes whose height is different exist mixedly.

CONSTITUTION: The apparatus for opening stopper of liquid-sampling tubes is constituted in such a way that the height of a plurality of liquid-sampling tubes 1 to 5 supported by a rack 6 is determined by a height determining sensor 8, that electric signals corresponding to the height of the liquid-sampling tubes 1 to 5 are stored in a storage device 11, that the electric signals which are stored in the storage device 11 and which correspond to the height of the liquid-sampling tubes 1 to 5 are compared with the height of a liquid-sampling tube having a normal height in a control device, that the height of the liquid-sampling tube having the normal height is positioned with reference to a liquid-sampling tube in the stopper-opening apparatus by driving a height-positioning device built in a stopper-opening part 10 and that stoppers which have been attached to the liquid-sampling tubes, are removed by the stopper-opening apparatus.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 02.12.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3025114

[Date of registration] 21.01.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-123743

(43)公開日 平成6年(1994)5月6日

(51)Int.Cl.⁵
G 0 1 N 35/04

識別記号 庁内整理番号
H 7370-2J

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数4(全 9 頁)

(21)出願番号 特願平4-272723

(22)出願日 平成4年(1992)10月12日

(71)出願人 000002174

積水化学工業株式会社

大阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号

(72)発明者 川辺 俊樹

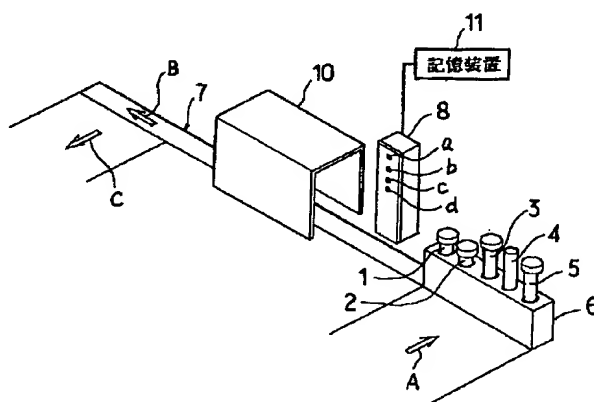
滋賀県大津市真野2-28-1-701

(54)【発明の名称】 採液管の開栓装置及び開栓方法

(57)【要約】

【目的】 異なる高さの採液管が混在している場合においても、開栓作業を自動的に効率良くおこない得る開栓装置を得る。

【構成】 ラック6に支持された複数本の採液管1～5の高さを高さ判定センサ8で判定し、該採液管1～5の高さに応じた電気信号を記憶装置11に記憶し、該記憶装置11に記憶されている採液管1～5の高さに応じた電気信号を、正常な高さの採液管の高さと制御装置において比較し、正常な高さの採液管について、開栓部10に内蔵されている高さ位置決め装置を駆動して開栓装置の採液管に対する高さを位置決めし、しかる後、採液管に取り付けられている栓を開栓装置により除去するように構成された採液管の開栓装置。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも一本の採液管が支持されているラックと、

前記ラックに支持された採液管の高さを判定し、該高さに応じた電気信号を出力する高さ判定手段と、

前記高さ判定手段から与えられた採液管の高さに応じた電気信号を記憶する記憶手段と、

前記ラックに支持された採液管を開栓するための開栓手段と、

前記開栓手段及び採液管の少なくとも一方を上下に移動させ得るように構成されており、採液管に対する開栓手段の高さを位置決めする高さ位置決め手段と、

前記記憶手段に記憶された採液管の高さに応じた電気信号を、開栓された採液管の正常な高さと比較し、ラックに支持された採液管の高さが正常であるときに採液管の高さに応じて開栓手段の採液管に対する高さを位置決めさせる指令信号を前記高さ位置決め手段に出力し、前記開栓手段に開栓動作を行わせる指令信号を出力する制御装置とを備えることを特徴とする採液管の開栓装置。

【請求項2】 前記ラックに複数の採液管が支持されており、前記開栓手段及び高さ位置決め手段が採液管の数に応じて複数配置されており、かつ前記制御装置が、正常な高さの採液管についてだけ、高さを位置決めさせる指令信号及び開栓動作を行わせる指令信号を、それぞれ、前記高さ位置決め手段及び開栓手段に出力する、請求項1に記載の採液管の開栓装置。

【請求項3】 前記ラックに複数の採液管が支持されており、前記開栓手段及び高さ位置決め手段が採液管の数に応じて複数配置されており、かつ前記ラックに支持された複数の採液管の全ての高さが正常な時のみ、前記制御装置が高さ位置決め指令信号及び開栓動作を行わせる指令信号をそれぞれ前記複数の高さ位置決め手段及び開栓手段に出力する、請求項1に記載の採液管の開栓装置。

【請求項4】 少なくとも一本の採液管が支持されているラックと、

前記ラックに支持された採液管の高さを判定し、該高さに応じた電気信号を出力する高さ判定手段と、

前記高さ判定手段から与えられた採液管の高さに応じた電気信号を記憶する記憶手段と、

前記ラックに支持された採液管を開栓するための開栓手段と、

前記開栓手段及び／またはラックを上下に移動させて開栓手段の採液管に対する高さを位置決めする高さ位置決め手段とを用意し、

前記記憶手段に記憶された採液管の高さに応じた電気信号を採液管の正常な高さと比較し、該比較結果に基づき前記高さ位置決め手段により開栓手段の採液管に対する高さを位置決めし、次に、前記開栓手段により採液管の開栓を行う、採液管の開栓方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、臨床検査等に使用されている採液管を自動的に開栓することを可能とする、採液管の開栓装置及び開栓方法に関する。

【0002】

【従来の技術】臨床検査においては、血液等の被試験液体は、通常、採液管に入れられる。被試験液体の入れられた採液管は、各種の処理や分析等を行うまでの間、汚染や漏洩を防止するために、ゴム栓等の栓により開栓されているのが普通である。従って、検査に先立ち、上記栓を採液管から引き抜く必要があり、従来、採液管の栓を引き抜く装置として、種々の開栓装置が提案されている（例えば、実公平3-38704号、特開平1-263558号、実開平2-128949号など）。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の開栓装置では、異なる高さの採液管が混在している場合、開栓作業を自動的に行い得ないという問題があった。すなわち、採液管としては、75mm及び100mmの高さのものが一般的に使用されているが、従来の開栓装置は、上記75mmの高さの採液管あるいは100mmの高さの採液管のいずれか一方のみを自動的に開栓し得るものにすぎなかった。

【0004】よって、従来の開栓装置を用いた場合、開栓作業を行う前に、予め人手によって採液管の高さを選別し、同じ高さの採液管のみを開栓装置に供給しなければならなかった。

【0005】本発明の目的は、複数種の高さの採液管が混在している場合においても、開栓作業を自動的に行うことを可能とする採液管の開栓装置及び開栓方法を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明は、少なくとも一本の採液管が支持されているラックと、前記ラックに支持された採液管の高さを判定し、該採液管の高さに応じた電気信号を出力する高さ判定手段と、前記高さ判定手段から与えられ、かつ採液管の高さに応じた電気信号を記憶する記憶手段と、前記ラックに支持された採液管を開栓するための開栓手段と、前記開栓手段及び採液管の少なくとも一方を上下に移動させ得るように構成されており、開栓手段の採液管に対する高さを位置決めする高さ位置決め手段と、前記記憶手段に記憶された採液管の高さに応じた電気信号を、開栓された採液管の正常な高さと比較し、ラックに支持された採液管の高さが正常であるときに採液管の高さに応じて高さ位置決め動作を行わせる指令信号を前記高さ位置決め手段に出力し、かつ開栓手段に開栓動作を行わせるための指令信号を出力する制御装置とを備える、開栓装置である。

【0007】また、請求項2に記載の発明は、上記請求項1に記載の開栓装置において、ラックに複数の採液管が支持されており、前記開栓手段及び高さ位置決め手段が採液管の数に応じて複数配置されており、かつ前記制御装置が、記憶手段に記憶されている複数の採液管の高さに応じた電気信号を正常な高さの採液管の高さの正常値と比較し、正常な高さの採液管についてだけ前記高さ位置決め手段及び開栓手段に、それぞれ、高さ位置決め動作を行わせる指令信号及び開栓動作を行わせる指令信号を出力する、採液管の開栓装置である。

【0008】また、請求項3に記載の発明は、上記請求項1に記載の開栓装置において、前記ラックに複数の採液管が支持されており、前記開栓手段及び高さ位置決め手段が採液管の数に応じて複数配置されており、かつ前記制御装置が前記記憶手段に記憶されている複数の採液管の高さに応じた電気信号を、開栓された採液管の高さの正常値と比較し、全ての採液管の高さが正常な場合に、上記開栓手段及び高さ位置決め手段に、それぞれ、高さ位置決め動作及び開栓動作を行わせる指令信号を出力するように構成されている。

【0009】さらに、請求項4に記載の発明は、少なくとも一本の採液管が支持されているラックと、前記ラックに支持された採液管の高さを判定し、該高さに応じた電気信号を出力する高さ判定手段と、前記高さ判定手段から与えられた高さに応じた電気信号を記憶する記憶手段と、前記ラックに支持された採液管を開栓するための開栓手段と、前記開栓手段及び／または採液管を上下に移動させ得るように構成されており、開栓手段の採液管に対する高さを位置決めする高さ位置決め手段とを備え、前記記憶手段に記憶された採液管の高さに応じた電気信号を、開栓されている採液管の正常な高さと比較し、ラックに支持されている採液管の高さが正常であるときに、該採液管の高さに応じて開栓手段の採液管に対する高さを高さ位置決め手段により位置決めし、次に、開栓手段により開栓動作を行うことを特徴とする、採液管の開栓方法である。

【0010】

【作用】請求項1、4に記載の開栓装置及び開栓方法では、少なくとも一本の採液管が支持されているラック中の採液管の高さが高さ判定手段により判定される。この判定結果が記憶手段に記憶され、記憶された採液管の高さに応じた電気信号に基づいて、上記制御装置により、高さ位置決め手段及び開栓手段が動作される。即ち、採液管の高さが正常である場合には、開栓装置の採液管に対する高さが高さ位置決め手段により位置決めされ、しかる後開栓手段が動作されて採液管の開栓が行われる。

【0011】従って、75mmあるいは100mmといった高さの異なる採液管が混在している場合においても、採液管の高さに応じて開栓手段の採液管に対する高さが位置決めされて開栓が行われるので、異なる高さの

採液管の開栓を自動的に行うことができる。

【0012】また、請求項2に記載の発明では、複数の採液管がラックに支持されている場合において、複数の採液管の内、正常な高さの採液管についてのみ開栓動作が行われる。従って、開栓装置の動作による異常な高さの採液管の破損等を防止することができる。

【0013】また、請求項3に記載の発明では、複数本の採液管がラックに支持されている場合において、全ての採液管が正常な高さである場合のみ開栓動作が行われ、従って一本でも異常な高さの採液管が存在した場合、開栓動作による採液管の破損を防止することができる。

【0014】

【実施例の説明】以下、本発明の実施例を図面を参照して説明することにより、本発明を明らかにする。図1は、本発明の開栓装置の概略構成を示す斜視図である。本実施例の開栓装置は、採液管1～5が支持されたラック6を有する。ラック6には、採液管1～5を立てかけるために、採液管の外径に応じた複数の穴が形成されており、各穴内に採液管1～5がそれぞれ挿入されて立てかけられている。

【0015】上記ラック6は、例えばベルトコンベアよりなるラック移動装置7により図示の矢印A～C方向に順次搬送されるように構成されている。ラック移動装置7の途中には、ラック6に支持された採液管1～5の高さを判定するための高さ判定手段としての高さ判定センサ8が立設されている。高さ判定センサ8は、後述する高さ位置に固定されたフォトセンサa～dを有する。

【0016】高さ判定センサ8の下流には、開栓部10が設けられている。開栓部10内には、後述の開栓装置及び高さ位置決め装置が内蔵されている。本実施例の開栓装置では、上記ラック移動装置7によりラック6が移動される際に、高さ判定センサ8により採液管1～5の高さが判定され、その高さに応じた電気信号が記憶装置11に記憶される。そして、後述の制御装置により、記憶装置11に記憶された採液管1～5の高さに応じた電気信号に基づいて開栓部10内の開栓装置及び高さ位置決め装置が動作されて採液管1～5における開栓が行われる。

【0017】次に、高さ判定センサ8における採液管1～5の高さ判定動作について、図2及び表1を参照して説明する。高さ判定センサ8はフォトセンサa～dを所定の高さ位置に固定した構造を有する。本実施例では75mm長の採液管及び100mm長の採液管の開栓作業を行うことを想定している。フォトセンサaは、そのビームが、開栓された100mmの採液管13の上端よりも上方に照射されるように配置されている。また、フォトセンサbは、開栓された100mm長の採液管13の栓13aにおける採液管13よりも上方に露出した部分にビームが到達する高さに固定されている。さらに、フ

フォトセンサcは閉栓された75mm長の採液管15の上端よりも上方であって、閉栓されていない100mm長の採液管の上端よりも下方にビームが到達する高さに固定されている。さらに、フォトセンサdは、閉栓された75mm長の採液管15の栓15aにおける採液管15よりも上方に露出している部分にビームが到達するようにその高さが選択されている。なお、図2において、12は100mmよりも長い異常な高さの採液管を、14は閉栓されていない100mm長の採液管を、16は閉栓されていない高さ75mmの採液管を示す。

【0018】図2から明らかなように、閉栓されていない75mmの長さの採液管16では、フォトセンサa～dから照射されるいずれのビームも通過する。従って、表1に示すように、フォトセンサa～dの出力は全てオ

フ状態となる。なお、表1においては、フォトセンサa～dの出力がオフ状態の場合×印を、オン状態の場合に○印を付して示した。

【0019】また、採液管15の場合、即ち閉栓された75mm長の採液管の場合には、フォトセンサdの出力がオン状態となり、他のフォトセンサa～cの出力はオフ状態となる。同様に、採液管12、13、14においても表1に示すように、それぞれ、フォトセンサa～dの出力により、その高さが判別される。なお、採液管が存在しない場合には、75mm長の採液管に栓が施されていない場合と同様に、フォトセンサa～dの出力は全てオフ状態となる。

【0020】

【表1】

センサ 採液管	a	b	c	d
なし	×	×	×	×
75mm 栓なし	×	×	×	×
75mm 栓あり	×	×	×	○
100mm 栓なし	×	×	○	○
100mm 栓あり	×	○	○	○
高さ異常	○	○	○	○

【0021】上記のように、本実施例では、高さ判定センサ8が採液管の高さに応じた電気信号が出力されることになる。次に、図1に示した開栓部10内に内蔵されている開栓装置及び高さ位置決め装置につき説明する。この開栓装置自体は、従来より公知の開栓装置を適宜利用して構成することができるが、図3にその一例を示す。

【0022】開栓装置18は、この字状のハウジング19に回転軸20が回転可能に支持された構造を有する。回転軸20はベルト22を介してモーター21に連結されており、モーター21を駆動することにより回転されるように構成されている。他方、回転軸20の外周面の一部にはねじ山が形成されており、該ねじ山と噛み合

うラックを有する開栓ヘッドホルダ23が取り付けられている。開栓ヘッドホルダ23は、上記回転軸20の回転に伴って図3の図面において横方向に移動し得るように構成されている。

【0023】また、開栓ヘッドホルダ23の内部には圧縮空気供給装置24に接続されたエアシリンダが内蔵されており、該エアシリンダに開栓ヘッド25が取り付けられている。開栓ヘッド25は、該エアシリンダを駆動することにより図示の状態から想像線で示す状態までその高さを変更し得るように構成されている。即ち、開栓ヘッド25の高さを変更するための上記エアシリンダが、本発明における高さ位置決め手段を構成している。

【0024】他方、上記開栓ヘッドホルダ23、回転軸

20、ベルト22及びモーター21が、開栓ヘッド25と共に本発明における開栓手段を構成している。なお、開栓装置を上下する高さ位置決め装置については、図3に示したものに限らず、公知の開栓装置を、エアシリンダや他の任意の駆動源により上下に移動するように構成してもよい。

【0025】さらに、本実施例では、開栓装置側の高さを高さ位置決め装置で変更し得るようにしているが、採液管の高さ、あるいは開栓装置及び採液管の双方の高さを変更し得るように高さ位置決め装置を構成してもよい。図3に示した開栓装置では、開栓ヘッド25の高さを採液管に施された栓の側面に合わせ、開栓ヘッド25をその長さ方向に沿って即ち前後方向に移動させることにより、栓を側方から押圧し、開栓することができる。

【0026】なお、好ましくは、図4に示すように、開栓ヘッド25は斜め下方から採液管26に施された栓27の側面に押圧されるように、開栓ヘッド25の移動方向を調整すれば、より円滑に栓27を採液管26から取り除くことができる。

【0027】図5は、本実施例の開栓装置の概略ブロック図である。本実施例の開栓装置では、制御装置としてのCPU31に、図1に示したラック移動装置7、高さ判定センサ8、記憶装置11、開栓部10に内蔵された開栓装置18及び高さ位置決め装置18A（図3に示した開栓装置18では高さ位置決め装置も一体に構成されているため、図5においては高さ位置決め装置について参照番号18Aを付すこととする）が接続されており、該CPU31がこれらの装置を制御し、開栓動作を行わせる。

【0028】図6に示すフローチャートに従って、本実施例の開栓装置の一制御例を説明する。まず、ステップS1において、CPU31の指令信号に従ってラック移動装置7が動作され、ラック6が高さ判定センサ8の前に移動される。次に、ステップS2において、CPU31の指令に従って、高さ判定センサ8により採液管1～5の高さがそれぞれ判定され、結果が記憶装置11に記憶される。

【0029】ステップS3において、CPU31の指令に従ってラック移動装置7が再度駆動され、開栓部10にラック6が移動される。次に、ステップS4において、上記記憶装置11に記憶されていた採液管1～5の高さに応じた電気信号と、正常な採液管の高さとがCPU31で比較され、採液管の高さが全て正常か否かが判断される。この判断は、表1に示したように、フォトセンサa～dの出力信号に基づく採液管の高さに応じた電気信号が、予め記憶されていた正常な採液管の高さ（即ち、75mm長の採液管に栓が施されたもの及び100mm長の採液管に栓が施されたものの高さ）と比較されることにより行われる。

【0030】そして、全ての採液管1～5の高さが正常

な場合には、ステップS5において、CPU31が高さ位置決め装置18aを駆動し、開栓装置18の採液管1～5に対する高さを位置決めする。次にステップS6において、採液管1～6の栓が開栓装置18により取り除かれる。開栓終了後、ステップS7において、CPU31の指令に従ってラック移動装置7が再度駆動され、ラック6が開栓部10から排出される。

【0031】なお、上記採液管1～5の栓を開栓するにあたり、開栓装置18及び高さ位置決め装置18Aは、採液管1～5の数に応じて5組配置されていてもよく、あるいは1組の開栓装置及び高さ位置決め装置のみが配置されていてもよい。1組の開栓装置18及び高さ位置決め装置18Aのみが配置されている場合には、採液管1～5について、上記CPU31の指令に従って、ステップS5及びステップS6において位置決め及び開栓が順次行われる。

【0032】他方、ステップS4において、全ての採液管1～5の高さが全て正常でない場合には、ステップS8において、全ての採液管の高さが異常であるか否かがCPU31により判断される。そして、全ての採液管1～5の高さが異常である場合には、ステップS7においてCPU31の指令に従ってラック6が開栓部10から排出される。

【0033】また、ステップS8において、少なくとも一本の採液管が正常な高さの場合には、ステップS9において、正常な高さの採液管についてのみ高さ位置決め装置18AがCPU31の指令に従って駆動され、開栓装置18の高さが位置決めされる。そして、ステップS10において位置決めされた開栓装置がCPU31の指令信号に従って駆動され開栓作業が行われる。しかる後、ステップS7において、CPU31の指令に従ってラック移動装置7が駆動されラック6が排出される。

【0034】次に、本実施例の制御例の他の例を図7のフローチャートを参照して説明する。図6に示した制御例では、ステップS4において、採液管の高さが全て正常か否かが判断され、少なくとも一本の採液管が異常な高さである場合、ステップS8以降の制御が行われていたが、図7で示すように、少なくとも一本が異常な場合には、高さ位置決め装置18A及び開栓装置18の駆動を行わずに、ステップS7において、CPU31の指令に従ってラック6を開栓ステーション10から排出するようにしてもよい。即ち、図7に示した制御例では、少なくとも一本の採液管の高さが異常である場合には、ラック6に支持されている全ての採液管1～5の開栓を中止し、ラック6が開栓ステーション10から排出される。

【0035】次に、本実施例の開栓装置の他の制御例を図8を参照して説明する。図8に示した制御例では、ラック6に採液管が一本のみ支持されている場合の制御例である。まず、CPU31の指令信号に従ってラック移

動装置 7 が駆動され、ラック 6 が高さ判定センサ 8 の側方に移動される。次に、ステップ S 1 2 において、CPU 3 1 の指令に従って高さ判定センサ 8 が動作され、ラック 6 に支持されている一本の採液管の高さが判定され、フォトセンサ a ~ d の出力信号が記憶装置 1 1 に記憶される。

【0036】次に、ステップ S 1 3 において、CPU 3 1 の指令に従ってラック移動装置 7 が再度駆動され、ラック 6 が開栓部 1 0 に移動される。次に、ステップ S 1 4 において、CPU 3 1 が、採液管の高さが正常か否かを判断する。この判断は、記憶装置 1 1 に記憶されていた採液管の高さに応じた電気信号を、予め設定した正常な試験管の高さと比較することにより行われる。採液管の高さが正常な場合には、ステップ S 1 5 において、CPU 3 1 の指令に従って、上記採液管の高さに応じて高さ位置決め装置 1 8 A が駆動され、開栓装置の採液管に対する高さが位置決めされる。

【0037】次に、ステップ S 1 6 において開栓装置 1 8 により採液管から栓が除去される。最後に、ステップ S 1 7 において、CPU 3 1 からの指令に従ってラック移動装置 7 が再度駆動され、ラック 6 が開栓部 1 0 から排出される。また、ステップ S 1 4 において採液管の高さが異常な場合には、ステップ S 1 7 において、同様にラック 6 が開栓ステーションから排出される。

【0038】

【発明の効果】以上のように、請求項 1、4 に記載の開栓装置及び開栓方法では、ラックに異なる高さの採液管が混在していたり、栓が施されていない採液管が混在している場合でも、自動的に採液管の開栓を行うことが可能となる。従って、従来の開栓装置では、開栓装置に採液管を供給するに際し、人手により採液管を選別する煩

雑な作業が強いられていたが、本発明によれば、このような煩雑な採液管の選別作業を省略することが可能となる。

【0039】また、請求項 2、3 に記載の各発明では、複数の採液管がラックに支持されている場合において、正常な採液管のみを選別して開栓することができるため、複数種の高さの採液管が混在している場合において、開栓作業をより効率良く行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施例にかかる開栓装置の概略構成を示す斜視図。

【図 2】高さ判定センサと採液管との関係を示す側面図。

【図 3】開栓装置及び高さ位置決め装置の一例を示す斜視図。

【図 4】開栓装置による開栓動作を説明するための側面図。

【図 5】実施例の開栓装置の概略ブロック図。

【図 6】実施例の開栓装置の制御例の一例を示すフローチャートを示す図。

【図 7】実施例の開栓装置の他の制御例を示すフローチャートを示す図。

【図 8】実施例の開栓装置のさらに他の制御例を示すフローチャートを示す図。

【符号の説明】

1 ~ 5 …採液管

6 …ラック

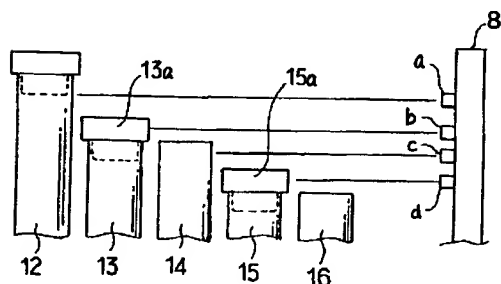
8 …高さ判定センサ

1 0 …開栓部

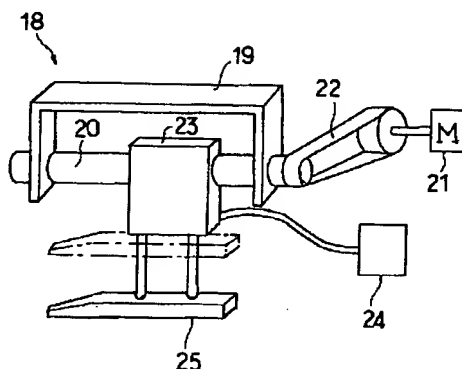
1 1 …記憶装置

3 1 …制御装置としての CPU

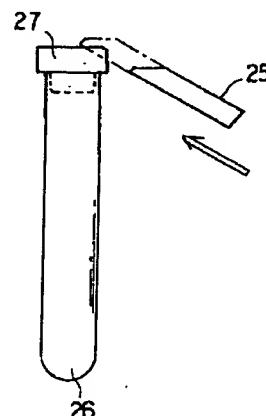
【図 2】



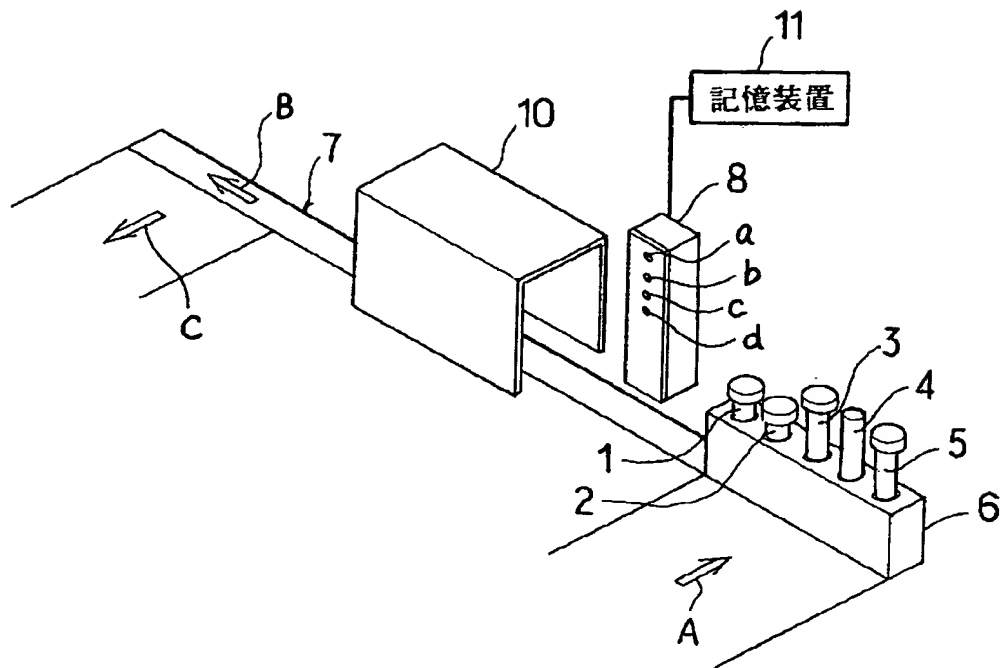
【図 3】



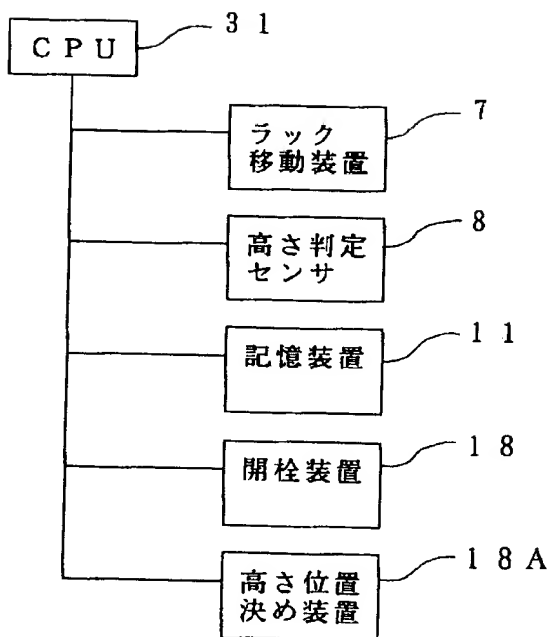
【図 4】



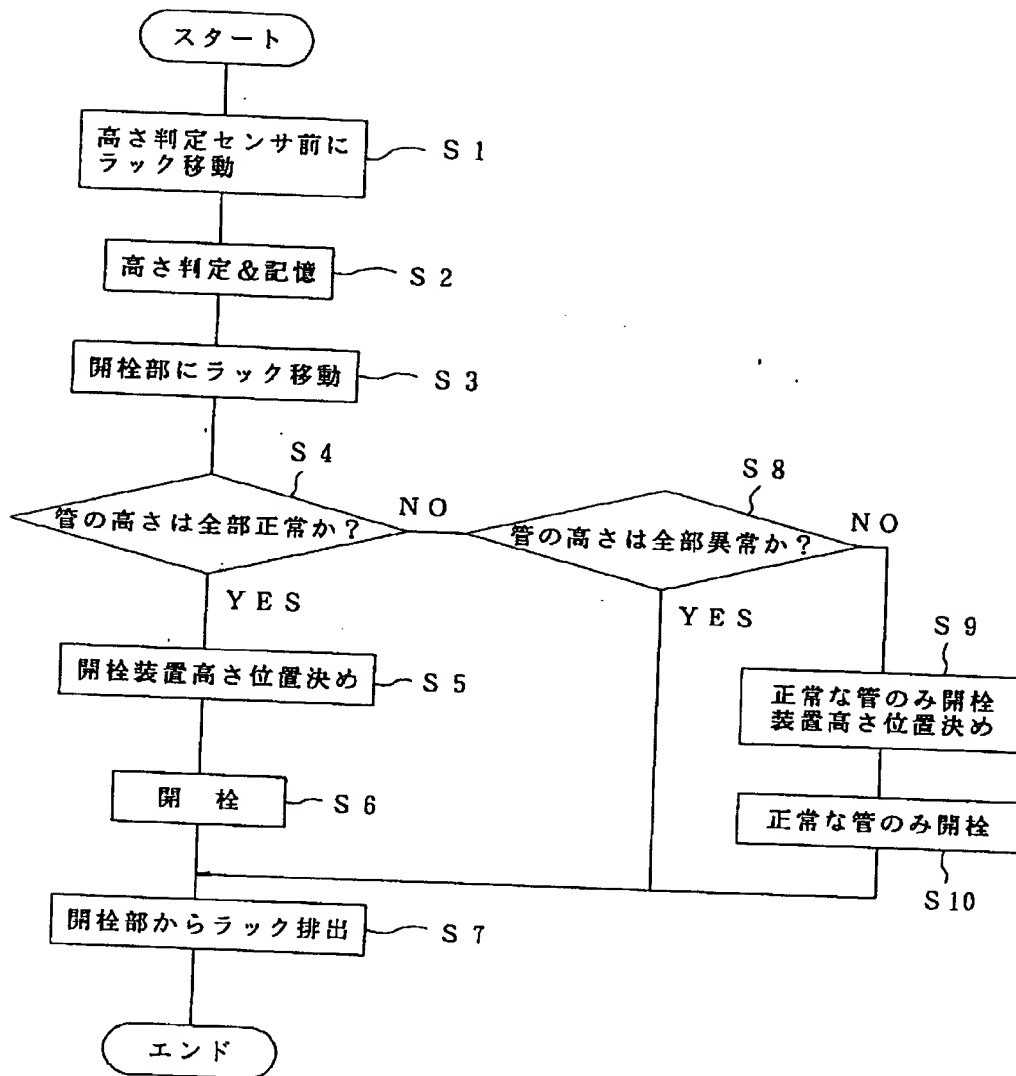
【図 1】



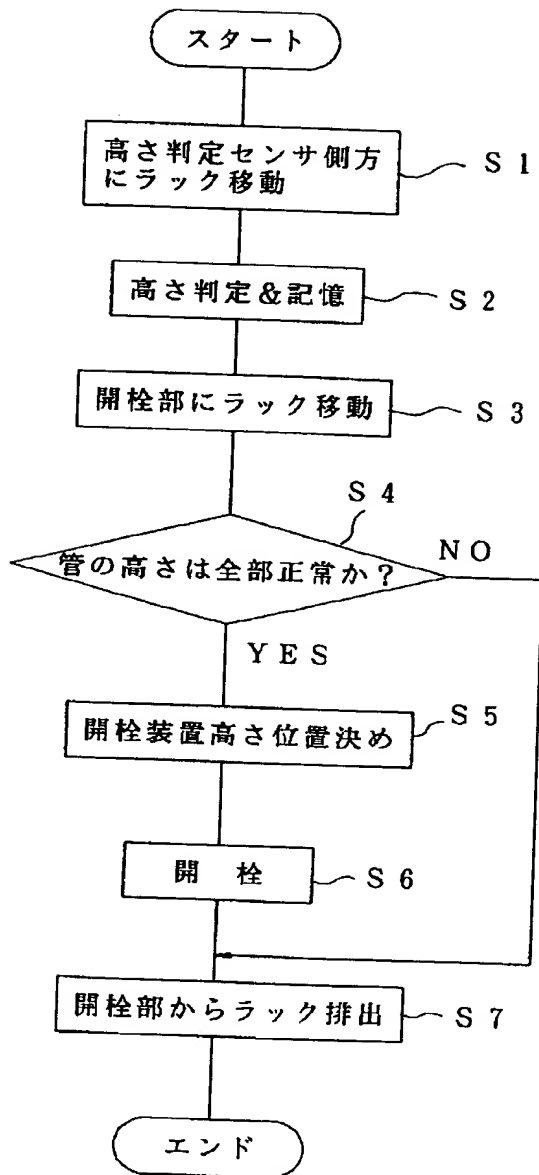
【図 5】



【図6】



【図7】



【図8】

